

工厂行业：	纺织业
应用技术：	纺织厂采用两级螺杆式空压机的节能示范项目
资料来源：	清洁生产伙伴计划示范项目（13D0302）
参考编号：	CPE-DP001
项目年份：	二零一三年
环境技术服务供应商：	香港生产力促进局（kcleee@hkpc.org）

概览

本文介绍纺织厂采用两级螺杆式空压机的节能示范项目。相对于两级螺杆式空压机，传统单级螺杆式空压机运作耗能较大、效率较低、噪音较大以及风冷降温效率较低。

在本个案中，佛山市顺德彩辉纺织有限公司（以下简称彩辉）是以纱线、布匹的烧毛、丝光、染整为主的来料加工型企业。获清洁生产伙伴计划资助下，彩辉以1台90kW两级螺杆式空压机（由佛山市南海区格林达节能设备有限公司提供，型号为KHE90-20/8-II）代替5台并联运作的单级螺杆式空压机，从而节省电力及改善车间生产环境。项目投入服务后，每年节省电量约79,200度，减少电费人民币59,400元，并减少污染物的排放，投资回本期约为5.2年。

结果显示，彩辉改用两级螺杆式空压机是具有环境及经济效益的。

技术问题

纺织厂使用的生产工艺，很多设备都需要压缩空气作为动力以辅助运作，而厂方一般利用传统单级螺杆式空压机提供压缩空气，供应给生产车间的前整及后整部的设备使用。彩辉

以往使用5台单级螺杆式空压机，总功率为140kW，以并联的形式，按实际压缩空气需求量而启动运行。然而5台单级螺杆式空压机存在运作耗电量大、维修频率高、噪音大及风冷降温效率低等问题，故厂方需要对压缩空气系统进行节能升级改造。

解决方案

本示范项目中，彩辉以1台90kW两级螺杆式空压机代替5台并联运作单级螺杆式空压机，成功节省电力及改善车间生产环境。

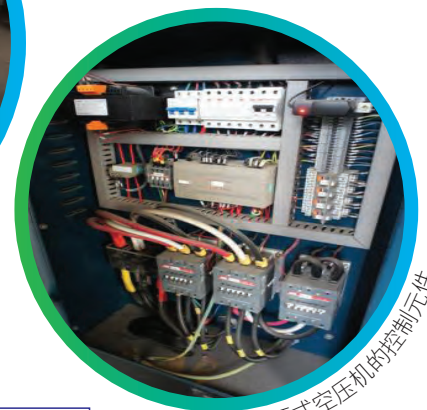
双级空气压缩机分两级压缩，降低每级压缩阶段压缩比，同时可减少泄漏损失，有效节约压缩所需的能量。双级空气压缩机具两组独立的螺杆转子，空气进入机腔后，先经过一级压缩，中间经喷射冷却剂冷却降温后，使压缩过程趋于等温压缩，再进入二级压缩，压缩至最终排气压力，实现节能的效果。压缩系统亦配合储气缸，可有效控制稳定供应压缩空气；而内置变频器则可以根据生产线用气量实时调节空压机电机转速，避免浪费能耗。



厂内现场的空压机

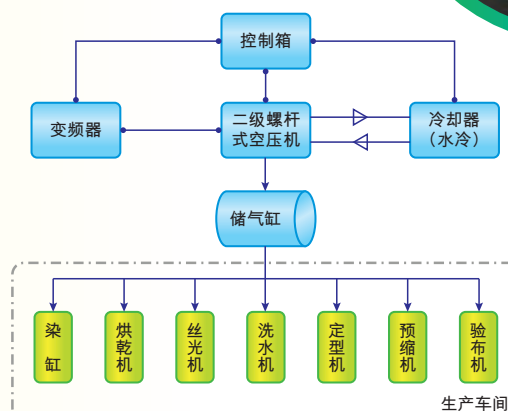


两级螺杆式空压机



两级螺杆式空压机的控制元件

压缩空气系统的流程



生产车间



彩辉已于2013年8月完成两级螺杆式空压机更换工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。



彩辉于2013年9月2日至6日和2013年9月9日至13日进行了空压机的现场实地成效测试，以下为改造前后的用电测试的结果：

项目	改造前 (5台并联单级螺杆式空压机)	改造后 (1台两级螺杆式空压机)
额定功率 (kW)	140	90
实测运行功率 (kW)	87	77
节能率 (%)	—	12

结果显示，改造后，节能率为12%，每年节约电量：
 $(87\text{kW} - 77\text{kW}) \times 24\text{小时/天} \times 330\text{天/年} = 79,200\text{度/年}$

财务分析

按每度电的电费为人民币0.75元计算，每年可节省电费：

$79,200\text{度/年} \times 0.75\text{元/度} = \text{人民币 } 59,400\text{元/年}$

由于本项目的投资费用为310,000元，投资回本期为：

$310,000\text{元} \div 59,400\text{元/年} = 5.2\text{年}$

环境成效

改用两级螺杆式空压机后，每年可减少耗电量79,200度。所以，除经济效益外，由于节省用电可减少发电厂的二氧化碳及空气污染物排放量，每年减排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因数 (公斤/千瓦时)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放减少量	70吨	55公斤	63公斤

* 国家发展和改革委员会《关于公布2009年中国低碳技术化石燃料并网发电项目区域电网基准线排放因数的公告》。

** 广东省政府及香港特别行政区政府《珠江三角洲火力发电厂排污交易试验计划》



清洁生产伙伴计划秘书处 (香港生产力促进局)

香港九龙达之路78号生产力大楼3楼

电话：(852) 2788 5588

电邮：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可于清洁生产伙伴计划网站下载：www.cleanerproduction.hk)

传真：(852) 3187 4532

网址：www.cleanerproduction.hk

声明

本文中所示范的设备或技术其成效只代表在本项目条件下的表现，并不表示使用在其他工厂或不同条件时会有相同的效果。此外，本文提及的设备、技术及环境技术服务供应商等并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可，对任何因使用该设备、技术或服务供应商而引致或涉及的损失，香港特区政府及香港生产力促进局概不承担任何义务、责任或法律责任。此外，类似的设备、技术及服务供应商或可在市场上获得。读者应认真评估对该设备或技术的实际需求，以及在采用该设备或技术之前应向有关方进行详细咨询。